

Contact detection or function, e.g. for entering data by hand, esp. into form fields, - involves sensing vibrations between pencil and recording surface

Patent number: DE4143364
Publication date: 1993-09-30
Inventor: KOLLER ROMAN (DE)
Applicant: KOLLER ROMAN (DE)
Classification:
- international: G01B21/02; G01B5/02; G01H11/06; G01L1/10;
B25J19/00; B23Q17/00
- european: G09B5/06B; G06F3/033Z4A
Application number: DE19914143364 19910909
Priority number(s): DE19914143364 19910909

Abstract of DE4143364

A moving part is stimulated to mechanically vibrate. The vibrations are measured and the effect of contact with a further part or stop determined to derive a contact function.

Length measurement is achieved by entering linear sets of graphical image elements using the vibrations between a pencil and the surface on which it is used to record the image elements.

USE/ADVANTAGE - The method enables sensing the forces acting on grippers, holders and clamps, etc. for length measurement, distance measurement, object coding and counting and machinery noise damping.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK** ⑫ **Offenlegungsschrift**
DEUTSCHLAND ⑩ **DE 41 43 364 A 1**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑤ Int. Cl. 5:
G 01 B 21/02
G 01 B 5/02
G 01 H 11/08
G 01 L 1/10
B 25 J 19/00
B 23 Q 17/00

⑲ Aktenzeichen: P 41 43 364.5
⑳ Anmeldetag: 9. 9. 91
㉑ Offenlegungstag: 30. 9. 93

DE 41 43 364 A 1

⑦① Anmelder:
Koller, Roman, 82110 Germering, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren mit Anordnung zur Bildung einer Berührungserkennung, bzw. einer Berührungsfunktion

DE 41 43 364 A 1



In vorliegender Anmeldung ist das Verfahren zur Geräuschmäßigen Abtastung der Schreibspitze auf einem Papier angewendet, wobei nicht etwa das Schreibgeräusch zwischen Papier und Schreibspitze unmittelbar ausgewertet ist, sondern das Verfahren der Hauptanmeldung entsprechend Längenmessungsanwendung, benutzt ist zum Zwecke der Eingabe von Linienzügen graphischer Bildelemente in folgender Weise:

es ist ein Schreibstift verwendet, aus dessen Vibration zwischen Schreibauflage, bzw. Schreibunterlage und Schreibspitze, die Längenmessung beim Zeichnen der Eingabe von Linienzügen graphischer Bildelemente als bevorzugter Berührungsfunktion zwischen Schreibspitze und Schreibunterlage, vorgenommen ist.

Die Vibration zwischen Schreibauflage, bzw. Schreibunterlage und Schreibspitze betrifft also eine außerhalb des normalen Schreibgeräusches bewußt erzeugte Schwingung, welche als Anschlaggeräusch einer definiert kodierten Oberflächenrauigkeit der Schreibauflage auftritt, verwendet das Prinzip der schallkodierten Oberflächenabtastung, wie in der Hauptanmeldung und zu genannten Zusatzanmeldungen für Gegenstands- und Längenkodierung in vielerlei Anwendungsbeispielen beschrieben.

Im besonderen sind für die Ausgestaltung eines Oberflächenreliefs der Schreibauflage folgende Varianten bevorzugt verwendet:

ein rein punktuell-reliefmüster, z. B. mit Stoppelfprofil nach Fig. 1c, wobei die Ausbildung dieser Stoppeln anstelle eckig auch rund sein kann, oder ein linienartiges Reliefmüster, z. B. parallele Riffellinien nach Fig. 1a oder Fig. 2 oder Fig. 7.

Beide Varianten weisen den Vorteil auf, daß jede beliebige Schreibspitze, die ein auf der Schreibauflage aufgelegtes Papier beschreibt, durch das Relief in Schwingungen versetzt ist, wobei das Relief an einer bereits vibrierender Spitze eine Modulation des Vibrationsgeräusches vornimmt, so wie dies bereits in der Hauptanmeldung zu genannten Anwendungsgebieten erläutert worden ist, oder die Spitze ausschließlich durch die seitliche Verschiebung gegen das Relief in Schwingungen versetzt ist. In beiden Fällen erfolgt die Beeinflussung der bereits bestehenden Schwingung oder einer durch die Bewegung erst erzeugten Schwingung, unmittelbar durch Abstandkodierung sowie durch das Anschlaggeräuschspektrum des Reliefs. Dadurch sind sämtliche in der Hauptanmeldung und Zusatzanmeldung bereits genannten Varianten der Kodiermöglichkeit durch Formgebung, durch Materialvariation (z. B. in einem Laserbeschriftungsverfahren hergestellt, vgl. Voranmeldungen) anwendbar. Für die Reliefausgestaltung ist bevorzugt, daß die Abstände zwischen den einzelnen Erhöhungen bzw. Absenkungen einer Wegincrementierung entsprechen, die dem über diese Erhöhungen bzw. Absenkungen erzeugten Geräusch proportional ist. Weiters ist evident, daß die Schreibauflage auch ohne Papier mit einer einfachen Spitze beschrieben werden kann. Wird auf Papier geschrieben, dann ist natürlich jede Schreibspitze, die sich an die Riffelung gut durchdrückt, verwendbar (Bleistift, Kugelschreiber, etc).

In Fig. 1a ist dieses über das Relief der Schreibauflage erzeugte Geräusch (Schnitt Riffellinien) als zu jeder Riffelung jeweils auftretender Einzelimpuls "I" dargestellt, wobei jeder dieser Einzelimpulse einem Impulsbündel eines Sensorsignals entspricht. Als Sensor ist z. B. ein Billigst-Mikrofon, oder auch ein Drucksensor, wie in-

duktiver Sensor oder Piezosensor verwendet. Die Version mit Riffellinien kann z. B. zum Ankreuzen eines Formulars verwendet sein, wobei z. B. noch als Erweiterungsoption in die Schreibunterlage eingelassene LEDs vorgesehen sind, die dann durch Löcher der Formulare durchschauen (vgl. P 41 00 0013 und P 41 00 7328) und jeweils anzeigen, welche der auf dem Formular aufgedruckten Felder jeweils anzukreuzen sind. Die Anzahl abgegebener Geräuschimpulse ist dann als Betätigung für das Ankreuzen eines Feldes verwendet. Weiters sind zu Fig. 1a 4 Mikrofone, z. B. an jeder Ecke der Schreibauflage eines (M1 ... M4) verwendet, mit deren Differenzsignalauswertung, welche durch Lernen den verschiedenen Schreibfeldern zugeordnet worden sind, festgestellt ist, welches der Felder jeweils angekreuzt ist. Daher sind für die Formularanwendung die Leuchtdioden optional oder auch nur als Hinweis zu verwenden, wenn eine Auswahlfeldgruppe nicht gewählt worden ist.

Die Auswertung durch die Mikrofone erfolgt dann so, daß mangels unmittelbarer Verfügbarkeit der elektronischen Form der mechanisch durch die Handbewegung erzeugten Erregerschwingung, über mehrere Mikrofone ein Phasenvergleich oder Laufzeitvergleich oder auch nur Identitätsvergleich der empfangenen Geräusche vorgenommen ist, wodurch die Zuordnung zu bestimmten Geräuscherzeugungspunkten der Spitze vorgenommen ist (z. B. durch Lernen).

Für die praktische Anwendung zur Handschrifteneingabe, insbesondere in Formularfeldern, ist es völlig unwesentlich, wo genau die Schrift auf dem Blatt, bzw. Formblatt vorgenommen ist, solange dies z. B. innerhalb eines aus Auswahlfeldern bestehenden Rasters den unterschiedlichen Feldern noch ausreichend zugeordnet werden kann. Lediglich für die eigentliche Erkennung der handgeschriebenen Schriftzeichen ist eine Feinauflösung benötigt.

Die in Fig. 1c gezeigte punktuelle Variante liefert eine der über die gefahrene Wegstrecke proportionalen Anzahl von Stoppelfprofilhöhen entsprechende Anzahl von Burstimpulsen, wobei die Intervalle zwischen den Burstimpulsen des akustischen Signals, der Stoppelfzahl als Zeichenfrequenzinhalt entspricht und die relative Bewegungsgeschwindigkeit der Schreibspitze über die Stoppeln, in ihrer ursprünglich niedrigeren Frequenz nicht mehr vorhanden ist, sondern in entsprechenden Seitenbändern zum akustischen Signal. Man erhält daher die Bewegungsgeschwindigkeit der Schreibspitze durch Integration dieser Impulse des akustischen Signals zu jeweils einem Integrationsimpuls "I" (vgl. Fig. 1d) oder über entsprechende Filtermaßnahmen (z. B. über digitales Filter eines Signalprozessors DSP).

Das Gleiche erhält man bei parallelen Riffellinien auf der Schreibfläche, jedoch mit dem weiteren Zusatzeffekt, daß die Riffellinien abhängig von der Bewegungsrichtung der Schreibspitze, unterschiedlich schräg geschnitten werden. Dadurch ändert sich das Frequenzspektrum (bzw. auch Tastverhältnis der Integrationsimpulse) insbesondere dann, wenn Formgebung und Abstand der Riffellinien entsprechend gewählt sind (z. B. Erhöhungen im Halbkreisprofil). Durch Frequenzanalyse, bevorzugt mit Signalprozessor, der eine Vielzahl entsprechend verfügbarer Filtercharakteristiken aufweist, wird daher der Winkel eines jeweils geschriebenen Linienzuges in Relation zur Ausrichtung der parallelen Riffelung (vgl. β in Fig. 1a) analysierbar, wodurch zu jedem erzeugten Integrationsimpuls, welcher dem

Überfahren eines Riffel-Bauches/Tales jeweils entspricht, auch noch die Richtung die jeweilige Winkellage des Linienzuges dedektiert ist, um einen Schriftzug in einem On-Line Verfahren durch Abtasten der Krümmungsverläufe und Proportionen zwischen den einzelnen Linien analysieren zu können. Für die Symbolerkennung benötigte Pattern-Recognition-Verfahren sind ausreichend in großer Vielzahl bekannt, insbesondere solche der vektoriellen Linienverfolgung einschließlich ihrer Auswertung nach schaltgebrauchlichen Mustern. Insbesondere wird hierbei auf japanische Literatur verwiesen, da wegen der komplexen japanischen Schriftzeichen diese Technik dort bereits sehr entwickelt ist.

Unabhängig von diesen Verfahren ist in bevorzugter Zusatzanmeldung ein Verfahren bevorzugt, welches zur Erkennung einer relativen Richtungsänderung zumindest für die Vorzeichenerkennung der Richtungsänderung ausreichend ist, beispielsweise realisiert durch genannte Relationsauswertung durch die Mikrofone (welche z. B. an einem oder mehreren Seitenrändern der Schreibauflage angeordnet sind).

Weiterer Bestandteil dieses Verfahrens ist genannte incrementale Pulserkennung, die zu jedem gefahrenen Wegincrement der Schreibspitze einen Impuls liefert, vorzugsweise ebenfalls über die Mikrofone dedektiert, die einem Wegincrement (bzw. einer Riffelung) jeweils entsprechender Richtung zugeordnet ist, wobei die Wegincrementierungseinheiten z. B. durch Integrieren eines jeweiligen akustischen Burstes, vorgenommen sind.

Hierbei ist es zweckmäßig die bereits in der Hauptanmeldung vorgeschlagenen Leerverfahren in Verbindung mit Änderungsfunktionen zu benutzen. So ist z. B. die Referenzzeit für die reingigerbare Zeitdauer mit der die akustischen Burstimpulse integriert sind, jeweils durch Lernen während des Schreibens nachkalibriert, so daß auch Änderungen der Liniengeschwindigkeit kompensiert werden können.

In bevorzugtem Verfahren arbeitet die durch Mikrofone realisierte grob geeichte Richtungserkennungssensorik mit der durch Überfahren der Riffellinien, bzw. der Stoppelpunkte, realisierten Feinsensorik folgendermaßen zusammen:

Es ist ein Pausenedektor vorgesehen, der eine relativ zur Pausenzeit (P_i) zwischen den Integrationsimpulsen (i) entsprechend längere Erkennungszeit als Pause dedektiert, und diese Pausenerkennung als Initialisierung für die Nachkalibrierung der Linienedektiertung über die Relationsmessung der Mikrofone verwendet, wobei dadurch auch zugleich eine Distanzmessung des nächsten Linienzuges eines Schriftzeichens festgestellt ist. Mit dieser Distanzmessung wird weiters entschieden, ob es sich, insbesondere bei Eingabe in Blockbuchstaben, bei einer Linie um den Beginn eines neuen Zeichens, oder um eine weitere Linie eines noch aktuell geschriebenen Zeichens handelt. Dies ist wichtig, wenn der Zeichenabstand für die Auswertung nicht von Belang sein soll. Durch diese Auflage des Erkennungssystems wird die Genauigkeitsanforderung für die Relationsauswertung, welche durch eine Vielzahl von Mikrofonen erfolgt, wesentlich herabgestuft, da lediglich Positionsbereiche der Schreibfehler durch Lernzuordnung grob erkannt werden müssen.

Beispiel

Wird ein "M" oder ein "H" geschrieben, dann erfolgt dies unter Umständen so, daß zuerst zwei lose senkrech-

te Striche gezogen werden, und dann erst die Verbindung zwischen diesen Einzelstrichen von links nach rechts hergestellt ist, d. h. nicht der letzte Schriftzug sondern der vorletzte Schriftzug fortgesetzt ist.

Nachfolgend beschriebenes Verfahren stellt den Übergang von Grobkalibrierung der Mikrofonspannungsbezugsmessung zur Feinauflösung, welche durch die Oberflächenkodierung gegeben ist, her.

Fig. 6d veranschaulicht das Prinzip:

Es ist ein Linienspeicher vorgesehen, in den zu jedem über das Feinsystem zu bevorzugter Riffelung der Oberfläche erhaltenem Interpolationsimpuls (i), welcher zum jeweiligen Überfahren der Riffelung als Längenincrement erhalten ist, die über das grobgeeichte Sensorsystem der Mikrofone erhaltenen Werte eingeschrieben sind.

Wie vorangehend bereits zu einem Beispiel veranschaulicht ("M" oder "H"), ist die durch Distanzerkennung, ob eine aktuell gezogene Linie jeweils zu einem Zeichen gehört oder nicht, vorgenommene Entscheidung über mehrere zurückliegende Einzellinienzüge rekursiv (rekurrent), die durch Pausenerkennungen zur Erkennung der zwischen den Linienzügen jeweils auftretenden Pausen separiert sind, vorgenommen. Dies ist das kennzeichnende Merkmal des bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahrens. In weiterer Ausgestaltung erfolgt dies dann über die Nachkalibrierung der Grobkalibrierung der Mikrofonspannungsbezugsmessung. Wie bereits angegeben, könnte anstelle der Verwendung von Mikrofonen jede beliebige andere Variante von Sensoren benutzt sein (Piezo).

Für die zu Fig. 6d veranschaulichte Variante, ist genannter Linienspeicher in sovielen einzeln durchlaufbare Linienspeichersegmente unterteilt, als Linienzüge rücklaufend mit berücksichtigt werden sollen plus ein Segment für den aktuellen Einschreibvorgang. Dieses Segment ist optional, unterstützt jedoch einen Simultanvergleich der Kurvenlinien während des Schreibens einer aktuellen Linie.

Da zu jeder neu begonnenen Linie (nach Absetzen, dedektiert durch Pause) das zuvor aktuelle Linienspeichersegment nunmehr die vorhergehende (letzte) Linie speichert und die zuvor letzte Linie im weiteren Segment zur vorletzten Linie wird, wird das Segment, welches die vorletzte Linie gespeichert hatte frei und als aktuelles Segment der neu begonnenen Linie benutzt. Dieser Vorgang entspricht dem zyklischen Vertauschen der benutzten Speichersegmente zu jeder Erkennung, daß ein gezogener Linienzug jeweils unterbrochen worden ist. Diese Erkennung wird durch genannten Pausenedektor geliefert. Bevor diese zyklische Vertauschung für die Benutzung der Speichersegmente durch das Pausenerkennungssignal eingeleitet wird, erfolgt die Näherungsabfrage der über die grobkalibrierte Mikrofonspannungsbezugsmessung zu jedem Increment-Takt (i) der Feinkalibrierung eingelesenen Werte der Koordinatenpositionen des vorhergehenden Linienzuges in Relation zu der Koordinatenposition des nach der Pausenerkennung neu begonnenen Aufsetzpunktes der Schreibspitze. Diese Näherungsabfrage sucht sich zunächst aus dem jeweils letztem Linienzug den Koordinatenpunkt, der zu dem des neu angesetzten Schriftzuges die geringste Distanz aufweist (Fig. 6e).

Liegt dieser Koordinatenpunkt im Limit (vgl. Buchstabe L und Distanz "100" in Fig. 6e), dann bewertet das vektorielle Zeichenerkennungsverfahren diese Linien zu der vorhergehenden (letzter Linienzug in Fig. 6e), vgl. Beste Näherung = X/Y -Start 1. Liegt der neu aufge-

setzte Koordinatenpunkt der Schreibspitze außerhalb einer vorgegebenen Toleranz, dann erfolgt die Näherungsabfrage zum vorherigen Schriftzug (vgl. Buchstabe H und Distanz 99 in Fig. 6e, vgl. Beste Näherung = X/Y -Start 2).

Weitere Verfeinerungsmaßnahmen des Verfahrens sind: Die ständige Nachkalibrierung der verwendeten Distanz zur Erkennung genannten Limits in Relation zu den zwischen zunächst außerhalb der Distanz aufeinanderfolgend gezogenen Linien. Für Fig. 6e, z. B.: Distanz "99" wurde zunächst nicht erkannt, dann wurde die zweite senkrechte Linie des Buchstaben H gezogen. Bei Prüfung zu letztem Linienzug ergibt sich eine zu große Distanz, aus deren absolutem Wert ein Bruchteil zur Nachkalibrierung des Limits zur Distanzerkennung von "99" für die Erkennung des zugehörigen Querbalkens verwendet ist.

Weiters ist grundsätzlich die Maßnahme getroffen, daß bei Erkennung eines Linienmusters als zusammengehöriges Schriftzeichen, die Koordinatenposition dem Neubeginn eines Linienzuges zugeordnet ist. Wichtige Zwischenräume zur Worttrennung zwischen einzelnen Schriftzeichen, sind dann nicht über die grobkalibrierte Mikrofonspannungsrelativierung in absoluter Messung erkannt, sondern über die ständige in Verhältnissetzung der durch die Riffellinien erhaltenen Weginkremente (i) zu den jeweils zu solchen Weginkrementen erhaltener Mikrofonspannungsbezugsmessung ermittelt. Dadurch sind Indifferenzerscheinungen, Reflexionen, etc. die die Messung an den Mikrofonen wesentlich mit beeinflussen, für die Bewertung belanglos, da ja zu jedem durch die gezielte Vibration der Schreibspitze (Erregerschwingung) erzeugten Impulse, der ausreichend reproduzierbare Wert über die Mikrofonspannungsmessung im Kurvenspeicher für die vektorielle Zeichenerkennung abgelegt ist. Dieser Speicher entspricht gleich den bereits erläuterten zusätzlichem Speichersegment, bzw. ist zu diesem gekoppelt. In weiterer Variante können gegebenenfalls störende Dopplereffekte auch über die durch erhaltene Weginkrementierung entsprechender Vektorgeschwindigkeit korrigiert werden.

Weiters ist noch die Maßnahme getroffen, die Erkennung eines Zeichens abzuschließen, wenn das jeweils aktuell gezogene Linienmuster für eine Zeichenerkennung ausreicht und wenn für die nächste Linie eine Pause über einen Schwellwert erkannt ist. Z. B. der Buchstabe F bleibt ein F, wenn die weitere Linie " " für ein E zu spät gezogen wird. Andererseits wird ein Mittelstrich "—" als unerkanntes Element zwischengespeichert bleiben, wenn für diesen Mittelstrich keine Erkennung vorgesehen ist.

Mit bevorzugtem Verfahren ist also eine ausreichend genaue Erkennung eines Zeichens ermöglicht.

Um die Auswertung zur Richtungsfeststellung einer jeweils gezogenen Linie mittels des grob kalibrierten Mikrofonpeilsystems möglichst anspruchslos ausbilden zu können, ist die bereits eingangs genannte Vereinfachung der Ableitung des jeweiligen Winkels eines geschriebenen Linienzuges über das abgegebene Frequenzspektrum des durch Reliefgebung der Schreibunterlage hergestellten Geräusches, vorgenommen.

Zwecks Veranschaulichung ist diese Reliefgebung zu Fig. 7 mit einer Riffelung in größeren Abstand dargestellt, wobei mit Bleistiftmine gezogene Linien, dann in zunehmend größerer Welligkeit auftreten, je näher sie der Parallelität der Riffellinien kommen (vgl. Linie 7 hat geringere Welligkeit, Linie 3 mittlere Welligkeit, Linie 5 ganz geringe Welligkeit). Das zu Fig. 7 gezeigte Beispiel

ist ein Originalabbild von auf Papier mit benutzter Riffelunterlage gezeichneten Linien. Die zu den Riffellinien der Schreibunterlage nahezu parallele Linie 7 weist in ihrer Welligkeit ein Vielfaches der Linie 5, welche die Riffellinien fast senkrecht schneidet, auf. Dadurch ergibt sich bei jeweils vergleichbar gleicher Vektorgeschwindigkeit dieser Linien ein anderes Frequenzspektrum, bzw. auch Tastverhältnisse. Je nach gewünschter Ausführung, kann die Winkelleitung dann ausschließlich durch Filtermaterial oder auch durch Einbeziehung von Lernverfahren, bei denen dann zu verschiedenen Winkelrichtungen unterschiedliche Schreibgeschwindigkeiten eingezeichnet sind, z. B. durch mit Koordinatenvorschub automatisch bewegter Schreibspitze, vorgenommen sein. Als Lernkriterium können dann Phasenverschiebungen zwischen den Mikrofonsignalen oder auch Frequenz selektive Parameter verwendet sein (z. B. Oberwellenzusammensetzung, etc.).

Fig. 6a zeigt den Ablauf für eine Linienerkennung für z. B. vorzugsweise schräg (z. B. 45 grd) zur Schreibzeilenrichtung verlaufenden Riffellinien.

Das dedektierte Schreibgeräusch ist zunächst über ein digitales Filter der Signalprozessorschaltung (DSP) gefiltert. Am Filterausgang wird entschieden, ob das dedektierte Schreibgeräusch bevorzugtes Rippelgeräusch ist oder nicht. Das Rippelgeräusch bleibt aus, wenn die Schreibspitze exakt parallel zu den Riffellinien, z. B. in deren Abstandsmulde eine Linie zieht. Es bleibt dann zwar die Bewegungsrichtungsdedektion aus, ist jedoch nicht erforderlich, da der Winkel der Riffellinien der ON-Line Zeichenerkennung (DSP-Software) bekannt ist. Weiters kann durch Lerneinrichen das für diese Schreibrichtung von der Schreibgeschwindigkeit abhängige Kratzgeräusch frequenzmäßig kalibriert werden, wodurch lediglich durch Zeitmessung, über die diese Frequenz, bei der dann die rippelartigen Integrationspulse (i) fehlen, die Weglänge betreffenden Linienzuges ermittelt ist. Weiters kann diese Längenmessung betreffenden Linienzuges durch die Relationsmessung der Mikrofone unterstützt sein, insbesondere dann, wenn in einem der verwendeten Liniensegmente in unmittelbarer Nähe bereits Stützpunkte über die rippelartigen Integrationspulse (i) weiterer Linien (in anderer Winkelstellung) zwecks Interpolation vorhanden sind.

Für alle weiteren Winkellagen der Schreiblinie entstehen die rippelartigen Integrationspulse (i), über die exakt zu jedem Increment die Anzahl überfahrener Rippellinien abgeleitet werden kann und weiters die längemäßige Zuordnung eines Incrementes, abhängig von der jeweils dekodierten Winkellage, im Programm über Konstanten vorgenommen werden kann.

Für beschriebene Winkel- und Längendekodierung gefahrener Linien ist dann z. B. nur ein Mikrofon nötig, bzw. kann jedes beliebige Mikrofon mit Multiplexer an die DSP-Schaltung angeschaltet werden; oder es kann auch das Summensignal der Mikrofonspannungen ausgewertet sein.

Für die Mikrofonspannungsrelationsauswertung sind die Schreibgeräusche an den Mikrofonen selektiv in die DSP-Schaltung zum Zwecke der Durchführung eines Peilverfahrens zur Ortung der Schallquelle eingelesen, wobei dieses Peilverfahren z. B. durch Differenzbildung von Amplitude oder Phasenverschiebungen von jeweils gegenüberliegenden Mikrofonen (MYP-MYN, bzw. MXP-MXN) jeder Koordinatenrichtung oder auch nur nebeneinanderliegenden Mikrofonen längs einer Koordinatenrichtung (vgl. M1...M4 in Fig. 5) durchgeführt sein kann, bzw. jedes beliebige weitere Peilverfahren

ren (z. B. Phasenauswertung der Peilkanäle) zur Anwendung gelangen kann und im Prinzip beliebig viele Mikrofone als Peilsignalquellen verwendet werden können.

Die absolute Genauigkeit der Schallquellenortung spielt nur eine untergeordnete Rolle, da über die rippelartigen Integrationspulse (1) der geriffelten Schreibunterlage, die ständige Nachkalibrierung der durch Peilverfahren vorgenommenen Schallquellenortung über beschriebenes Lernverfahren erfolgt. Die Schallquellenortung ist dann auch gut absolut reproduzierbar und erfüllt dann weiters zusätzlich zur absoluten Reproduzierbarkeit noch eine Änderungserkennung, zur abschließlichen Feststellung in welche Richtung sich eine Linie bewegt, bzw. erforderlichenfalls auch in welchem Quadranten (vgl. Fig. 6a Quadrantenadresse).

Fig. 6b veranschaulicht wie nach Aussetzen eines bekannten Schreibgeräusches, nach Ablauf der Referenzzeit (Schreibpause) der beschriebene Vektorenvergleich gestartet wird, wobei bei Nichtauffindung eines Limits der vorherige Linienzug (Anfangsadresse von STACK geholt) in den Vergleichsspeicher geladen wird. Erst wenn auch bei vorherigen Linienzügen keine Annäherungsdetektierung erkannt ist, wird die neu begonnene Linie als Beginn eines neuen Buchstabens erkannt, bzw. bei Überschreiten eines weiteren Limits als Beginn eines neuen Wortes. Es ist evident, daß in erläuterte Dekodierung zur Erkennung eines neuen Buchstabens oder Wortes, Erkennungsmuster von jeweils erwartenden Buchstaben oder Wörtern als weitere Entscheidungshilfe mit benutzt sein können (z. B., wenn Wahl zwischen Eingabe von ON und OFF, dann ist vierter Buchstabe illusorisch, usw.).

Fig. 6c veranschaulicht die Änderungsdetektierung durch das Peilverfahren zur Gewinnung einer Quadrantenadresse, die in weiterer Verknüpfung mit dem dekodierten Winkel, die jeweiligen Richtungsvektoren, und daraus über Bezugskonstanten aus der Anzahl von zu einer Richtung jeweils gehörender Rippelimpulse, die Längen der jeweiligen Linien rekonstruiert sind, mit damit verbundener Zeichenerkennung (Zeichenvergleich), wobei für den ON-Line-Modus ein gegebenfalls bereits erkanntes aktuelles Zeichen bei Erhalt einer weiteren Linienergänzung als Anschlußlinie eines zuvor noch abgelegten Linienzuges korrigiert ist (Korrektur von new Sign.). Zustand new sign entspricht einem neuen Zeichen, Pause beendet die Zeichenerkennung (absolute Rückstellung der Zeichenerkennung).

Fig. 1a zeigt eine Variante mit eingelegten Leuchtdioden zur Textstellenanzeige durch einen Computer oder Tonbandkonserve, oder CD-Tonkonserve, etc. (vgl. genannte Voranmeldungen). (Pencil ... Schreibstift), insbesondere für Sprachlernzwecke (vgl. Fig. 2b).

Fig. 3a zeigt DSP-Schaltung mit Mikrofoneinspeisung, Display (alphanumerische Anzeige), RS232 Schnittstelle, und Bandsteuerung für Tonkonserve.

Fig. 3b veranschaulicht die Bildung eines Linienvektors aus der überfahrenen Rippelzahl, bzw. Stoppelzahl entsprechender Pulszahl, aus Frequenzspektrum dekodiertem Richtungsvektor und durch Peilmessung erhaltener Quadranteninformation X, Y, bzw. aus Interpolation mit Stützpunkten aus Pulszahl.

Fig. 3c veranschaulicht eine Variante, bei der das Schreibwerkzeug einen für alle Koordinatenrichtungen jeweils vorhandenen Schwingungssensor (Piezosensor PZS), am Ende des Schreibmine aufweist, der gegebenenfalls auch als Schwingungserzeuger benutzt sein kann, mit Mikroelektronik für die Ansteuerung (MEL),

weiters federnder zentraler Lagerung (z. B. durch Gummifeder) ELEM der Schreibspitze.

Fig. 4c zeigt eine Alternative mit elektrodynamischem Vibrator für die Schwingungserregung der Schreibmine.

Diese Ausbildungen der Schreibwerkzeuge sind optional und ermöglicht die Benutzung sämtlicher Kodierungsvorschläge aus den Voranmeldungen.

Es ist im Prinzip für die meisten Anwendungen ausreichend, wenn mit einem Standartwerkzeug über eine geriffelte Unterlage geschrieben wird.

Fig. 5 zeigt einen Vorschlag, insbesondere zur Durchführung mit einer Bildsprecheinrichtung nach P 41 00 001.3 vom 10.01.91 und P 41 00 732.8 vom 14.01.91 als perfektes Kommunikationssystem zu einem Computer für Lernzwecke, um den Bildschirm zu ersetzen, oder zumindest zu ergänzen.

Vorzugsweise ist die kombinierte Schreibunterlage/Anzeigetafel an einer Ordnermappe folgendermaßen integriert (Fig. 5), wobei natürlich eine der beiden Funktionen (Schreibunterlage oder LED-Anzeigetafel) auch weggelassen kann:

Der Ordner ist zu einer oder beiden Randseiten mit einer an den Randseiten einschlagbar befestigten Einschlagtafel (3) ausgebildet, die die Schreibunterlage und/oder die LED-Anzeigetafel bildet, wobei dann die in den Ordner eingelegten Papierseiten einfach auf diese Unterlagetafel (3) zum Aufliegen kommen. Durch die unverrückbare Befestigung der Einschlagtafel am Rand ist eine Deckungsgleichheit zur Unterlagetafel gewährleistet (vgl. Ausstattungen für LEDs an Papierseiten).

Weiters ist auch noch das Gehäuseteil (5) zur Seitenanzeige, bzw. weiteren alphanumerischen Anzeige von Computerhinweisen an die Innenseite des Ordners mit angehängt und ragt an der Oberseite entsprechend hervor. Das bevorzugte erfindungsgemäße Verfahren gestattet dann die Anbringung der Mikrofone (M1 ... M4) an nur einer Seite, direkt an der Innenseite dieses Gehäuseteiles, welche der Schreibfläche des Ordners zugewandt ist. Dadurch ist Bewegungsfreiheit für die Schreibhand gegeben.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungsmerkmale dieses Ordners sind:

- a) Die Verwendung eines Ausgleichsfalzes (2) für das Einschlagen der Unterlagetafel (3), wobei auch an dieser Seite Mikrofone gegebenenfalls anbringbar sind.
- b) Die Kabelführung zur Unterlagetafel außerhalb am Ordnerand (vgl. internes Verbindungskabel) oder als Sandwich eingelegt im Plastikmaterial des Ordners,
- c) Computerkabelanschluß am eigentlichen Gehäuse, bzw. Tonbandsteuerungsanschluß (vgl. Hauptanmeldung).
- d) optionale symmetrische Ausführung auch auf der gegenüberliegenden Randseite mit weiterer Umlegetafel (spiegelsymmetrische Ausführung als Option).

Nachfolgend erfolgt noch eine Zusammenstellung wesentlicher Merkmale der Erfindung:

1. Verfahren zur Bildung einer Berührungserkennung, bzw. Berührungsfunktion, zum Zwecke der rechtzeitigen Erkennung von Anschlagpositionen oder auch Erkennung von Bewegungsabläufen als Folge einer externen Krafteinpeisung, jeweils an

bewegten Teilen von Maschinen oder Geräten, oder Gegenständen, im Besonderen von Werkzeugen, Positionieranschlüssen, Greifern, bzw. ähnlichen Maschinenelementen an Robotern oder Werkzeugmaschinen oder vergleichbaren Vorrichtungen, wobei in solchen Vorrichtungen auch die Anwendung zur Andruckkraftbestimmung an Greifern, Zwingen, Spannvorrichtungen, etc., sowie die Anwendung zur Längenmessung, weiters zur Abstandsmessung, weiters Kodierung von Gegenständen, als auch die Anwendung einer auf Berührungsfunktion beruhenden Stückgutzahl, und weiters Anwendung zur Geräuschdämpfung an Maschinen, eingeschlossen ist, wobei ein bewegtes Teil in durch Erregereinspeisung erzeugte mechanische Schwingung versetzt ist, die elektronisch/physikalisch abgetastet ist sowie daß die Beeinflussung ihrer Schwingungsparameter (Amplitude und/oder Frequenz und/oder Phase) durch Berührung des bewegten Teiles mit einem weiteren Teil oder Anschlag, zur Ableitung einer Berührungsfunktion verwendet ist, betreffend einer unmittelbaren Berührung dieser Teile oder einer Berührung dieser Teile über ein Drittel,

dadurch besonders, daß das Verfahren zur Längenmessung bei der Eingabe von Linienzügen graphischer Bildelemente in folgender Weise verwendet ist:

Es ist ein Schreibstift verwendet, aus dessen Vibration zwischen Schreibauflage, bzw. Schreibunterlage und Schreibspitze, die Längenmessung beim Zeichnen der Eingabe von Linienzügen graphischer Bildelemente als bevorzugte Berührungsfunktion zwischen Schreibspitze und Schreibunterlage, vorgenommen ist.

2. Anordnung für Verfahren nach Merkmal 1, dadurch besonders, daß die Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage, eine Riffelung aufweist, durch die die Schreibspitze während ihrer Schreibbewegung in genannte Schwingung, bzw. Vibration versetzt ist, wobei als Erregereinspeisung zur Erzeugung der Schwingung die seitliche Bewegungskraft der Schreibspitze gegen die Riffelungserhöhungen benutzt ist.

3. Anordnung für Verfahren nach Merkmal 1, dadurch besonders, daß das die Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage, eine Riffelung aufweist, durch die die Schwingung der Schreibspitze während ihrer Schreibbewegung in genannte Schwingung, bzw. Vibration moduliert ist, wobei als Erregereinspeisung zur Erzeugung der Schwingung ein Vibrator an der Spitze des Schreibwerkzeuges vorgesehen ist.

4. Anordnung für Verfahren nach Merkmal 2 oder 3, dadurch besonders, daß diese Riffelung mit ihren Abständen von jeweiliger Erhöhung und Absenkung, eine dem abzustastenden Weg einer jeweils gezogenen Linie proportionale Bemessung aufweist.

5. Anordnung für das Verfahren nach Merkmal 2, dadurch besonders, daß als Schreibspitze jede beliebige Spitze verwendet ist, die gegen die Riffelung der Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage bewegt ist.

6. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Merkmale, dadurch besonders, daß die Riffelung der Schreibunterlage, bzw. Schreib-

auflage, punktuell (vgl. Stoppelpprofil Fig. 1c) ausgeführt ist.

7. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Merkmale, dadurch besonders, daß die Riffelung der Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage, linienartig (vgl. Stoppelpprofil Fig. 1a) ausgeführt ist.

8. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Merkmale, dadurch besonders, daß die Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage ein oder mehrere Schwingungsaufnehmer aufweist, über die bevorzugte Schwingungsabtastung vorgenommen ist.

9. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Merkmale, dadurch besonders, daß die Schreibspitze am Schreibgerät ein oder mehrere Schwingungsaufnehmer aufweist, über die bevorzugte Schwingungsabtastung vorgenommen ist.

10. Verfahren mit Anordnung nach Merkmal 9 oder 10, dadurch besonders, daß die Phasenlage der von mehreren Sensoren untereinander aufgenommenen Schwingungen in Relation zueinander für die Bestimmung der jeweiligen Vektorrichtung eines Schriftzuges oder der Koordinatenposition vorgegeben ist und/oder daß die abgegebene Anzahl der Schwingungen der jeweiligen Weglänge der Vektorrichtung zugeordnet ist.

11. Verfahren mit Anordnung nach einem der vorhergehenden Merkmale, dadurch besonders, daß genannte Riffelung der Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage eine flächenartig sich erstreckende Kodierung aufweist, wobei diese Kodierung auch durch Wahl differenzierter Materialien gegeben ist.

12. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Merkmale, dadurch besonders, daß als Sensor ein Piezoprinzip verwendet ist.

13. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Merkmale, dadurch besonders, daß als Sensor ein Mikrofonprinzip verwendet ist.

14. Verfahren mit Anordnung nach Merkmal 11 oder einem der vorhergehenden Merkmale, besonders durch folgende Merkmale für die Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage:

- a) die Schreibunterlage weist anstelle oder zusätzlich zu einer Riffelung eine durch überklebte Folie mit einer Kodierung vorgenommene entsprechendes Lochermuster auf,
- b) die Kodierung betreffen unterschiedliche Frequenzen, die von der Vibrierenden Schreibspitze jeweils erzeugt werden.

15. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Merkmale, mit einer Tafel als Unterlegetafel zur Geräuscherzeugung,

und/oder einer Tafel als Anzeigetafel von Leuchtelementen, die durch Sichtfenster des aufgelegten Papiers jeweils durchschauen, dadurch besonders, daß ein Ordner verwendet ist, in den die auf genannte Tafel jeweils aufzulegenden Seiten (Manuskriptseiten in Fig. 5) eingelegt sind, daß zu einer oder zu beiden Randselten genannte Tafel in den Ordner einschlagbar am Rand des Ordners befestigt ist.

16. Anordnung nach Merkmal 15, dadurch besonders, daß an der Umbiegestelle der Tafel am Rand des Ordners (2) ein Ausgleichfalz vorgesehen ist, der die Tafel auf den jeweils unterliegenden Seiten stets plan aufliegen läßt.

17. Anordnung nach Merkmal 15 oder 16, dadurch besonders, daß die Tafel am Ausgleichfalz über eine Rahmenführung auswechselbar befestigt ist (z. B. Klettband), wobei gegebenenfalls über gesteckte serielle Schnittstellenanschlüsse zwischen Tafel und Gehäuse Spannungsversorgung und Datenverbindung der Tafel aufrecht erhalten ist.

Merkmal 17 ermöglicht vor allem die Auswechselbarkeit der Tafel, wenn unterschiedliche Leuchtdiodenanzeigen zu verwenden sind, insbesondere bei Anwendung nur von Leuchtanzeigen zu Tonbandtext nach genannter Hauptanmeldung, bzw. Referenzanmeldung. Hierbei ist der Ausgleichfalz z. B. als mit Rahmenführungsnut (und passender Feder an der Unterlegetafel) oder einer anderen Führungseinrichtung versehen, wobei die Haftung dann durch Klettband vorgenommen ist, oder auch Schienenführung (z. B. Schwalbenschwanz) von oben nach unten, so daß gegen seitliches Verschieben beim Aufklappen oder Einlegetafel zum Zwecke des Umblätterns der in den Ordner eingelegten Scriptseiten gesichert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bildung einer Berührungserkennung, bzw. Berührungsfunktion, zum Zwecke der rechtzeitigen Erkennung von Anschlagpositionen oder auch Erkennung von Bewegungsabläufen als Folge einer externen Krafteinpeisung, jeweils an bewegten Teilen von Maschinen oder Geräten, oder Gegenständen, im Besonderen von Werkzeugen, Positionieranschlüssen, Greifern, bzw. ähnlichen Maschinenelementen an Robotern oder Werkzeugmaschinen oder vergleichbaren Vorrichtungen, wobei in solchen Vorrichtungen auch die Anwendung zur Andruckkraftbestimmung an Greifern, Zwingen, Spannvorrichtungen, etc., sowie die Anwendung zur Längenmessung, weiters zur Abstandsmessung, weiters Kodierung von Gegenständen, als auch die Anwendung einer auf Berührungsfunktion beruhenden Stückgutzahl, und weiters Anwendung zur Geräuschkämpfung an Maschinen, eingeschlossen ist, wobei ein bewegtes Teil in durch Erregereinspeisung erzeugte mechanische Schwingung versetzt ist, die elektronisch/physikalisch abgetastet ist sowie daß die Beeinflussung ihrer Schwingungsparameter (Amplitude und/oder Frequenz und/oder Phase) durch Berührung des bewegten Teiles mit einem weiteren Teil oder Anschlag, zur Ableitung einer Berührungsfunktion verwendet ist, betreffend einer unmittelbaren Berührung dieser Teile oder einer Berührung dieser Teile über ein Dritteil, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren zur Längenmessung bei der Eingabe von Linienzügen graphischer Bildelemente in folgender Weise verwendet ist:

Es ist ein Schreibstift verwendet, aus dessen Vibration zwischen Schreibauflage, bzw. Schreibunterlage und Schreibspitze, die Längenmessung beim Zeichnen der Eingabe von Linienzügen graphischer Bildelemente als bevorzugte Berührungsfunktion zwischen Schreibspitze und Schreibunterlage, vorgenommen ist.

2. Anordnung für Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage, eine Riffelung aufweist, durch

die die Schreibspitze während ihrer Schreibbewegung in genannte Schwingung, bzw. Vibration versetzt ist, wobei als Erregereinspeisung zur Erzeugung der Schwingung die seitliche Bewegungskraft der Schreibspitze gegen die Riffelungserhöhungen benutzt ist.

3. Anordnung für Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage, eine Riffelung aufweist, durch die die Schwingung der Schreibspitze während ihrer Schreibbewegung in genannte Schwingung, bzw. Vibration moduliert ist, wobei als Erregereinspeisung zur Erzeugung der Schwingung ein Vibrator an der Spitze des Schreibwerkzeuges vorgesehen ist.

4. Anordnung für Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß diese Riffelung mit ihren Abständen von jeweiliger Erhöhung und Absenkung, eine dem abzutastenden Weg einer jeweils gezogenen Linie proportionale Bemessung aufweist.

5. Anordnung für Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Schreibspitze jede beliebige Spitze verwendet ist, die gegen die Riffelung der Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage bewegt ist.

6. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Riffelung der Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage, punktuell (vgl. Stoppelpfahl Fig. 1c) ausgeführt ist.

7. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Riffelung der Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage, linienartig (vgl. Stoppelpfahl Fig. 1a) ausgeführt ist.

8. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage ein oder mehrere Schwingungsaufnehmer aufweist, über die bevorzugte Schwingungsabstimmung vorgenommen ist.

9. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schreibspitze am Schreibgerät ein oder mehrere Schwingungsaufnehmer aufweist, über die bevorzugte Schwingungsabstimmung vorgenommen ist.

10. Verfahren mit Anordnung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Phasenlage der von mehreren Sensoren untereinander aufgenommenen Schwingungen in Relation zueinander für die Bestimmung der jeweiligen Vektorrichtung eines Schriftzuges oder der Koordinatenposition vorgesehen ist und/oder daß die abgegebene Anzahl der Schwingungen der jeweiligen Weglänge der Vektorrichtung zugeordnet ist.

11. Verfahren mit Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß genannte Riffelung der Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage eine flächenartig sich erstreckende Kodierung aufweist, wobei diese Kodierung auch durch Wahl differenzierter Materialien gegeben ist.

12. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Sensor ein Piezoprinzip verwendet ist.

13. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß als Sensor ein Mikrofonprinzip verwendet ist.

14. Verfahren mit Anordnung nach Anspruch 11 oder einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Merkmale für die Schreibunterlage, bzw. Schreibauflage:

- a) Die Schreibunterlage weist anstelle oder zusätzlich zu einer Riffelung eine durch überklebte Folie mit einer Kodierung vorgenom-
- b) die Kodierung betreffen unterschiedliche Frequenzen die von der vibrierenden Schreib-

spitze jeweils erzeugt werden.

15. Anordnung für Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

mit einer Tafel als Unterlegetafel zur Geräuscherzeugung,

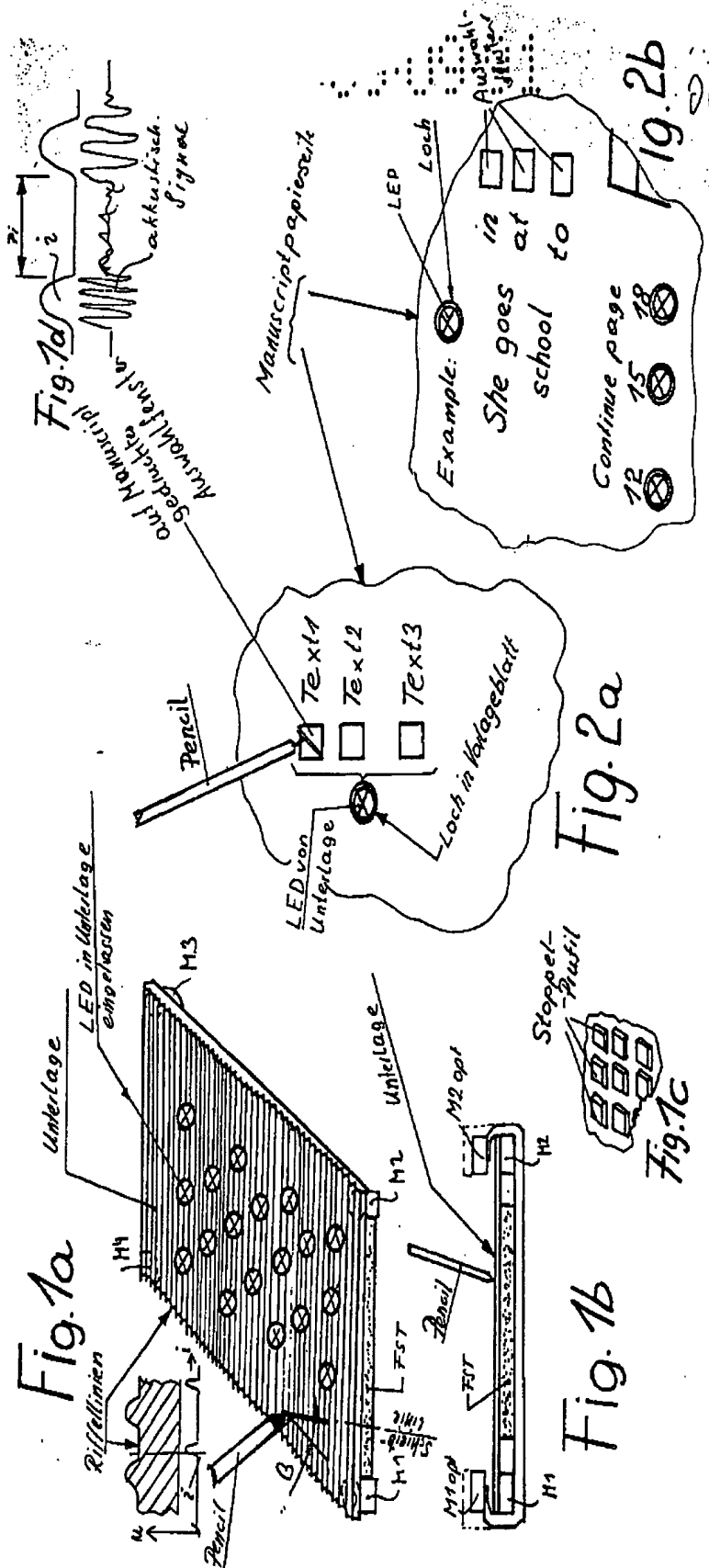
und/oder einer Tafel als Anzeigetafel von Leuchtelementen, die durch Sichtfenster des aufgelegten Papiers jeweils durchschauen,

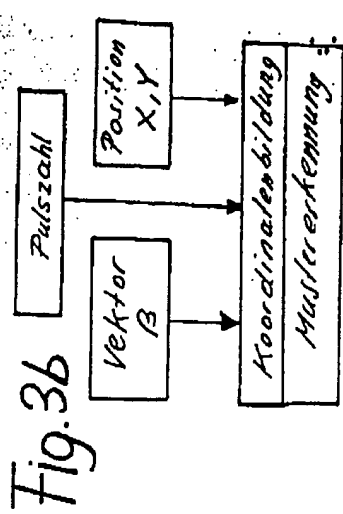
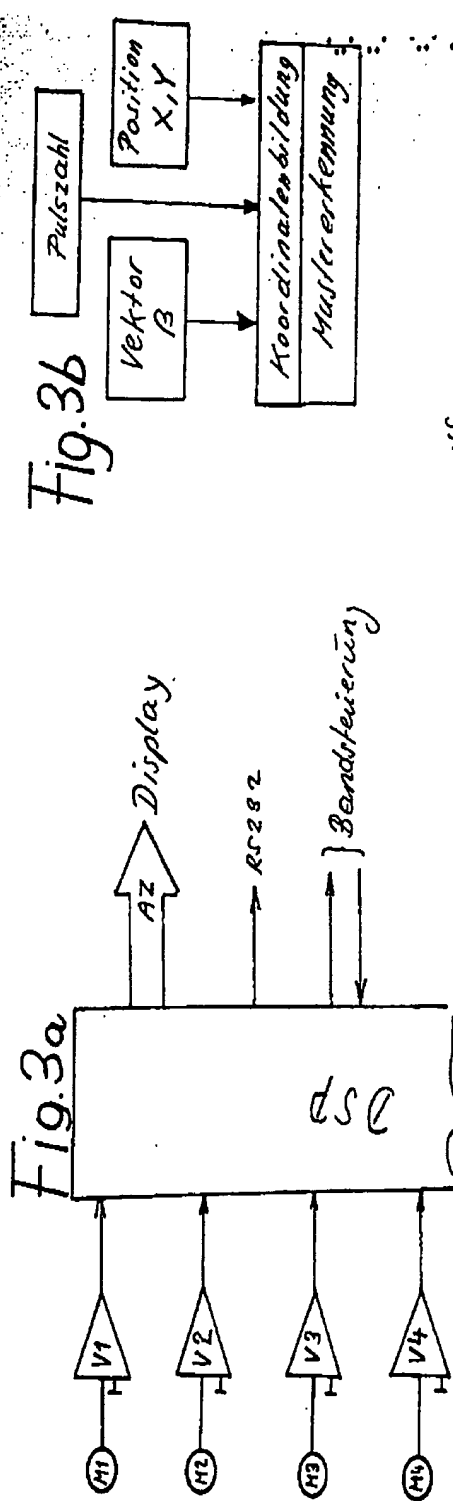
dadurch gekennzeichnet, daß ein Ordner verwendet ist, in den die auf genannte Tafel jeweils aufzulegenden Seiten (Manuskriptseiten in Fig. 5) eingelegt sind, daß zu einer oder zu beiden Randseiten genannte Tafel in den Ordner einschlagbar am Rand des Ordners befestigt ist.

16. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß an der Umbiegestelle der Tafel am Rand des Ordners (2) ein Ausgleichfalz vorgesehen ist, der die Tafel auf den jeweils unterliegenden Seiten stets plan aufliegen läßt.

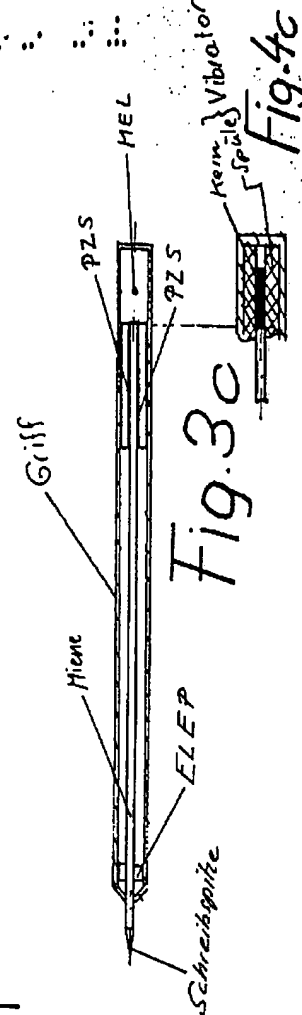
17. Anordnung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Tafel am Ausgleichfalz über eine Rahmenführung auswechselbar befestigt ist (z. B. Klettband), wobei gegebenenfalls über gesteckte serielle Schnittstellenanschlüsse zwischen Tafel und Gehäuse Spannungsversorgung und Datenverbindung der Tafel aufrecht erhalten ist.

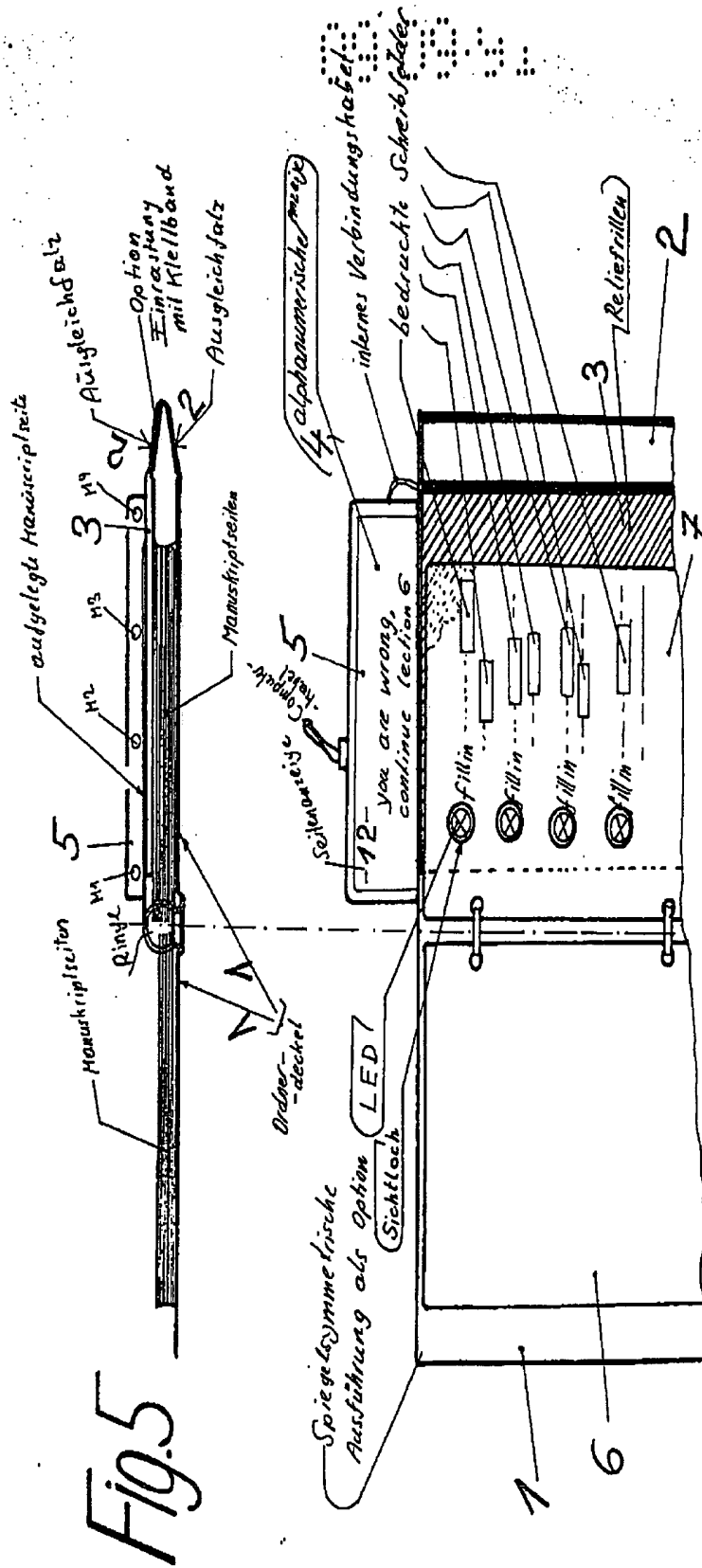
Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen





Fill in:
 She go ES





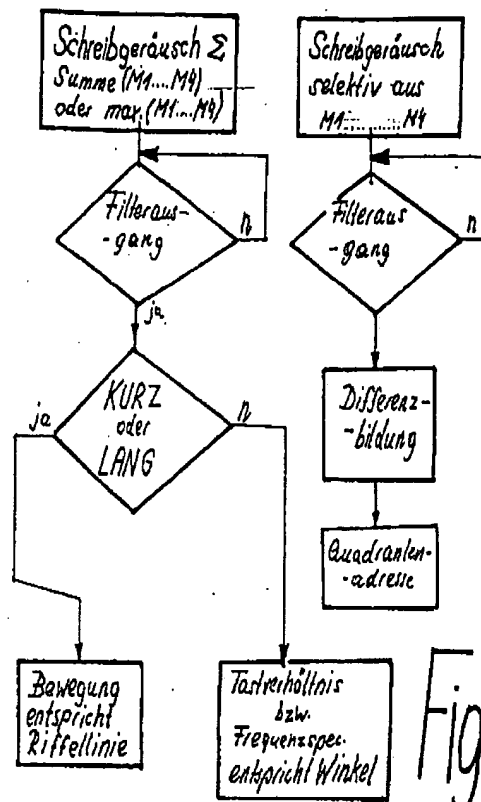


Fig. 6a

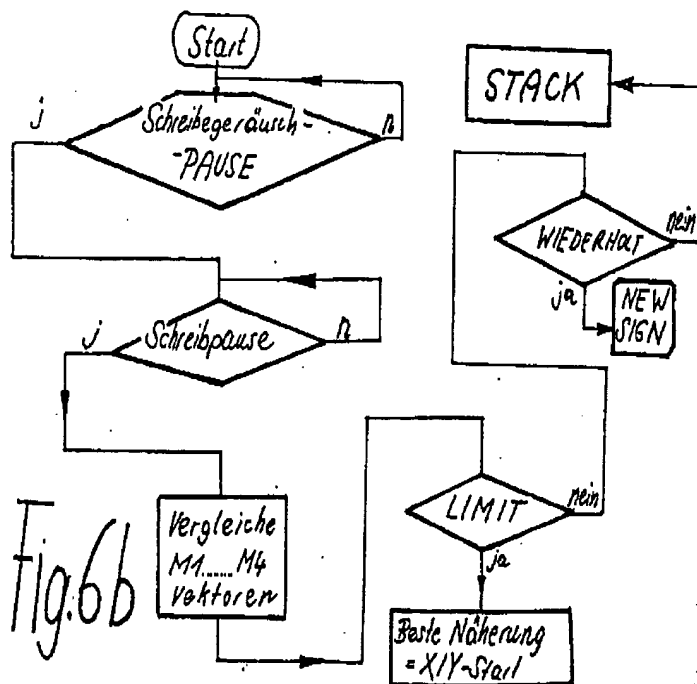
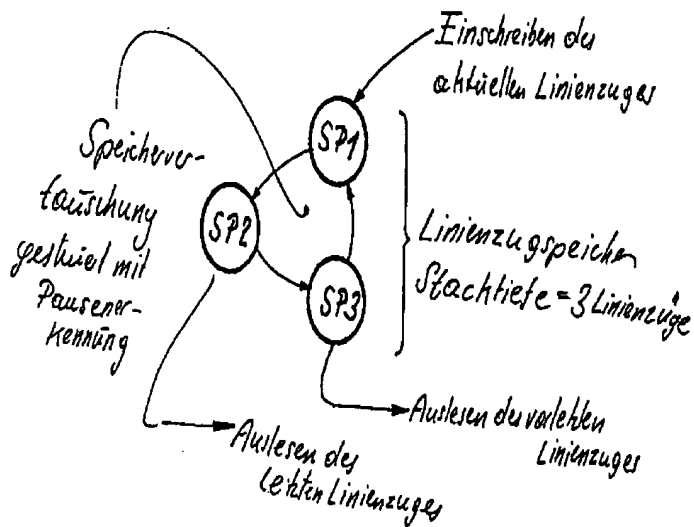
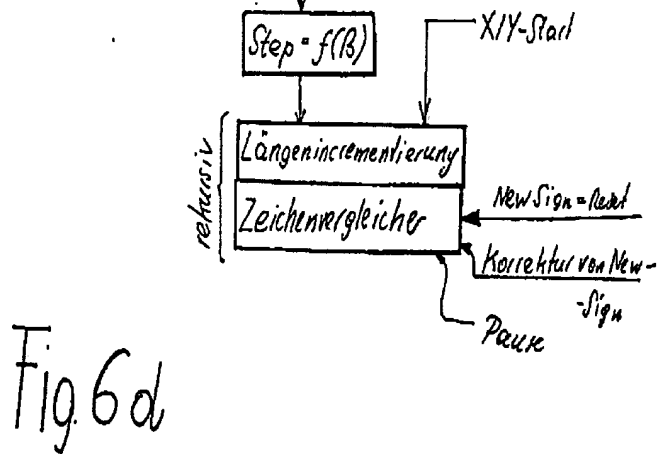
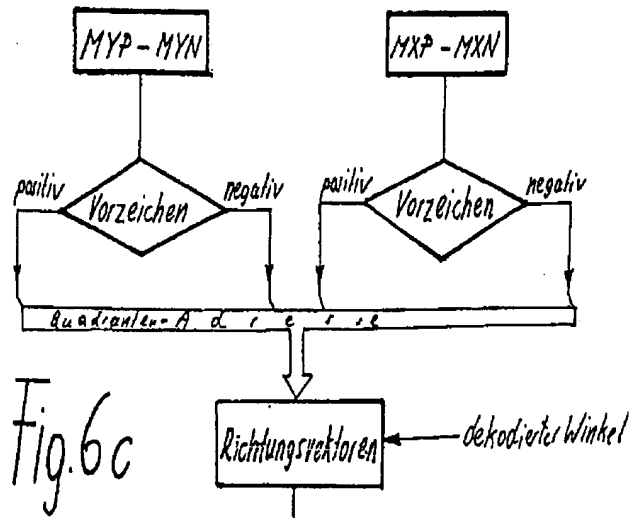
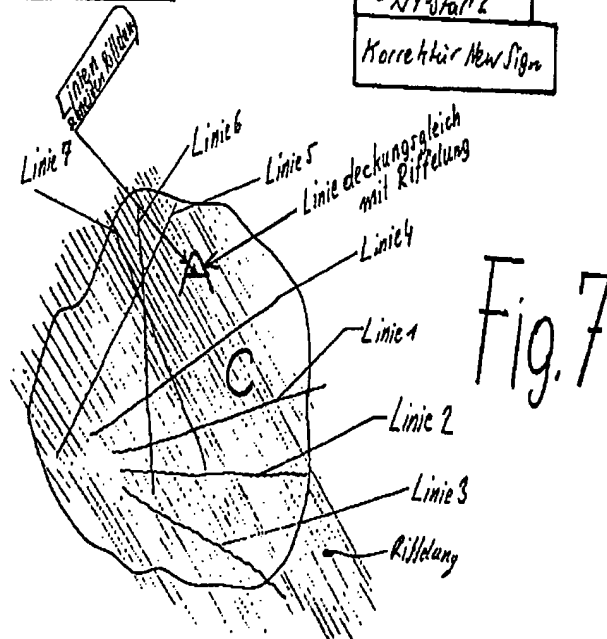
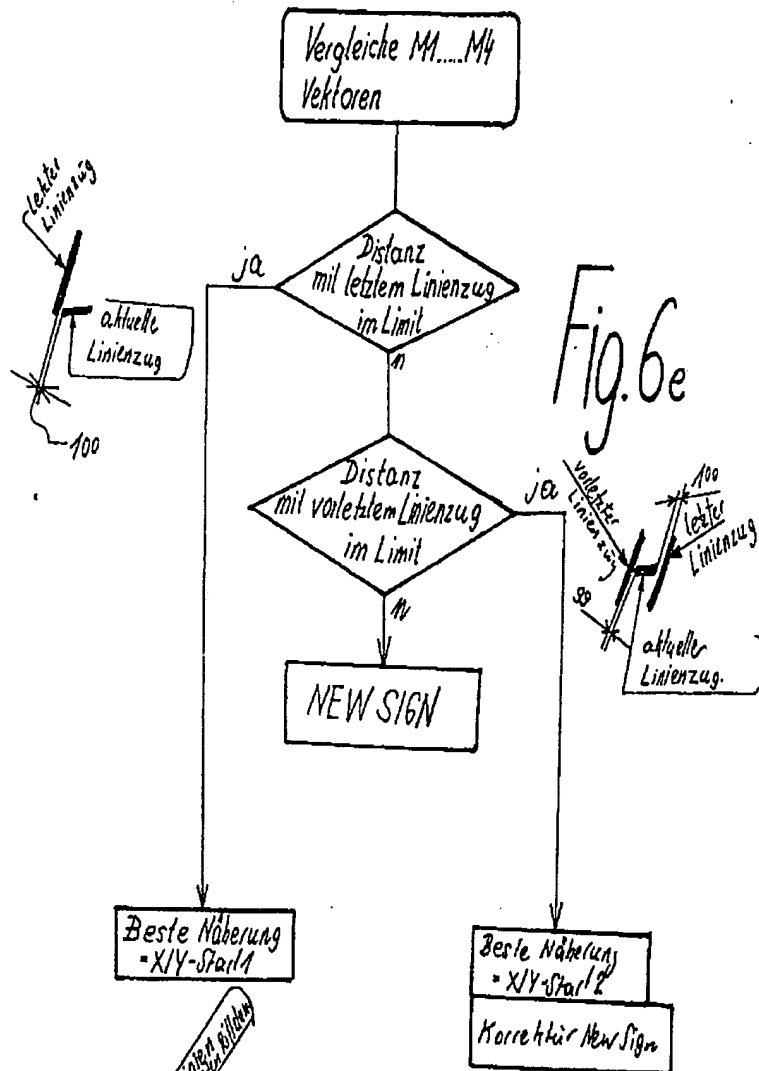


Fig. 6b





THIS PAGE BLANK (USPTO)